Lane Medical Library

Ueber Radialislähmung nach Humerusfraktur.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

von

Georg Reimann

aus Berlin.

Tag der Promotion: 13. Juli 1911.

Hermann Blanke's Buchdruckerei und Verlag
Berlin C. 54,
Kleine Rosenthalerstrasse 9.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand.

Meinen Eltern!

Ueber Radialislähmung nach Humerusfraktur.

Eine wichtige Komplikation des Oberarmbruchs ist die Verletzung des Nervus radialis. Ich hatte Gelegenheit, im Paul Gerhardt-Stift zwei solcher Fälle zu sehen, deren verschiedenartiger Ausgang mich zu dieser Arbeit anregte.

Beim Studium der die Nervenchirurgie behandelnden Literatur fand ich nun, dass bei der Behandlung von Nervenverletzungen, besonders im Anschluss an eine Fraktur, grössere Meinungsverschiedenheiten betreffs der Indikationsstellung zum operativen Eingriff bestehen.

Es ist nun meine Absicht, über die Frage, wann ist bei einer Radialislähmung nach Oberarmfraktur operativ vorzugehen, im Anschluss an die in der Literatur sich vorfindenden Angaben und Krankengeschichten ein Urteil zu gewinnen. Von den sonst noch bezüglich Aetiologie, Diagnose und Therapie interessierenden Punkten werde ich das Wichtigste und Unbestrittene bringen und schliesslich meine beiden Fälle ausführlich schildern und erörtern.

Unter den Mitteilungen von Lähmung des Nervus radialis im Anschluss an einen Oberarmbruch ist eine der frühesten die von N é l a t o n aus dem Jahre 1857, welche sich auf eine Beobachtung aus dem Jahre 1837 bezieht.

1863 veröffentlichte Busch eine Compressionslähmung durch Narbengewebe und 1864 Ollier eine solche durch Calluswucherung. Ueber eine allmähliche Lähmung infolge eines scharfen Knochenvorsprunges hat zum ersten Mal Czerny 1878 berichtet.

Es mehrten sich die Arbeiten über dieses spezielle Gebiet und damit auch die Vorschläge und Versuche, die Behandlungsweise zu verbessern. Eine grössere Arbeit bringt zuerst Riethus 1899. Im Jahre 1905 stellt Fessler 89 Fälle aus der Literatur unter Hinzufügung eigener zusammen. Dann hat noch Mühsam 1908 eine besondere Arbeit diesem Gebiet gewidmet.

Zu den Fessler'schen Fällen kamen 9 von Mühsam, 14 von Hashimoto und Tokuoka und die zwei nachstehend veröffentlichten hinzu, so dass mir ein Material von 114 Fällen zu Gebote stand.

Der Grund für die Häufigkeit der Radialislähmung bei Oberarmbruch ist die anatomische Lage des Nerven. Von der medialen Seite zwischen Biceps und Triceps aus dem Sulcus bicipitalis internus wendet er sich, nachdem er Aeste zum Triceps abgegeben hat, nach hinten und liegt ungefähr 10 cm oberhalb des Condylus externus humeri unmittelbar dem Periost auf, in dem schräg abwärts verlaufenden Sulcus spiralis sive nervi radialis bedeckt vom Triceps. Er durchbohrt dann das Ligamentum intermusculare laterale und tritt zwischen dem Brachialis internus und Supinator longus nach vorn. Die Knochenrinne für den Nerven ist verschieden stark ausgebildet. Tiefe Einbettung in den Knochen, verbunden mit der beim Unfall oft vorhandenen Anspannung des bedeckenden Triceps birgt natürlich besonders die Ge-

fahr in sich, dass der brechende Knochen den Nerven lädiert.

Es sind in bezug auf den Nerven drei Lagen für den Bruch zu unterscheiden. Die wichtigste und häufigste Lokalisation bildet die Strecke von der Humerusmitte bis zum Uebergang des mittleren in das untere Drittel, also die Gegend des Sulcus spiralis. Hierbei wandert das untere Fragment schräg nach aussen aufwärts. Durch diese Verschiebung ist der dem Knochen direkt anliegende Nerv sehr gefährdet. Er wird zwischen oberem und unterem Fragment gespannt und von der unteren Bruchkante gedrückt. Besonders bei den Schrägbrüchen, welche fast ausnahmslos ihren tiefsten Punkt nach vorn oder medial und ihren höchsten nach hinten oder lateral zu liegen haben, wird der Nerv von dem spitzen Rande der unteren Bruchkante teils direkt verletzt, teils in scharfem Winkel abgeknickt und gedehnt.

Je tiefer der Bruch liegt, desto mehr ändert sich die Anordnung der Fragmente dahin, dass das obere mehr nach vorn, das hintere mehr nach hinten tritt. Bei Brüchen dicht über den Condylen findet sich Radialislähmung selten und wird durch das obere Fragment veranlasst. Ebenso ist der Radialis allein, ohne dass der ganze Plexus in Mitleidenschaft gezogen ist, selten bei Brüchen oberhalb der Mitte beschädigt. Hier ist es meist das obere Fragment, das den Nerven erfasst.

Der Nerv ist deshalb bei mittleren Brüchen meist von dem unteren Bruchrand, bei hoch oder tief liegenden vom oberen Rand zu befreien.

Die Läsion des Nerven gibt sich zu erkennen in Störungen der von ihm versorgten Muskel- und Hautgebiete. Die motorische Lähmung ist leicht zu erkennen. Das Herabhängen der prohierten Hand ulnar-

wärts bei gebeugtem Unterarm fällt sofort auf. Die Finger sind in den Metacarpophalangealgelenken gebeugt und der Daumen steht opponiert. Gelähmt sind alle Strecker des Armes, mit Ausnahme des Triceps, ferner die Supinatoren und der Abductor pollicis longus. Der Triceps ist nur einbegriffen bei Brüchen oberhalb der Mitte, die, wie oben erwähnt, seltener eine reine Radialislähmung geben.

Um Täuschungen bei der Untersuchung der einzelnen Muskelfunktionen zu entgehen, ist folgendes zu beachten: Den Triceps prüfe man bei erhobenem Arm, um den Einfluss der Schwere auszuschalten. Der Supinationsversuch muss in Streckstellung zur Ausschaltung des Biceps vorgenommen werden und auf eine etwaige Aussenrotation des Oberarms ist zu achten. Der Supinator longus ist bei Beugung in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination am Vorspringen seines Bauches zu erkennen. Zur Ab- und Adduktion ist die Hand flach auf den Tisch zu legen; hier wird infolge der fortbestehenden Beugerwirkung nur eine Abschwächung zu konstatieren sein. Betreffs der Daumenabduktion ist zu bemerken, dass der Abductor pollicis brevis einerseits, sowie der Opponens mit dem Palmaris longus andererseits, alle vom Medianus innerviert, eine Abduktion herbeiführen bezw. vortäuschen können. Bei der Beobachtung auf Streckbewegungen in der Hand und den Fingern ist nicht zu vergessen, dass bei starker Beugung ein Nachlassen der Kraft eine kleine Streckbewegung vorspiegeln kann. Ebenso kann beim Kraftnachlass nach Streckung der Endphalangen durch die Interossei und der damit verbundenen Beugung der Grundphalangen eine Streckung der letzteren erscheinen. Der Händedruck ist auch geschwächt, da durch den Ausfall der Strecker die Ansatzpunkte für die Beuger nicht genügend voneinander entfernt gehalten werden können.

Von Seiten des Patienten wird der Arzt auf die Nervenläsion aufmerksam gemacht noch durch Klagen über Neuralgien, die dauernd oder anfallsweise auftreten und von der Gegend der Bruchstelle meist in die Finger ausstrahlen. Dazu kommen Paraesthesien, wie Kribbeln, Taubheit, Pelzigsein, erhöhte Empfindlichkeit gegen Temperaturunterschiede.

Der Radialis versorgt die Haut der hinteren Seite des Oberarms und des Unterarms, auf dem Handrücken die Haut entsprechend den ersten 2½ Fingern mit Ausnahme der beiden letzten Phalangen des zweiten und dritten Fingers. Die Prüfung der Sensibilität ergibt zu Anfang der Lähmung meist Hyperaesthesie, in vorgeschritteneren Fällen Anaesthesie. Diese Störungen haben ihren Culminationspunkt auf dem Handrücken in der Gegend des ersten und zweiten Metacarpus. Bei Brüchen unterhalb der Mitte des Humerus ist die Sensibilität weniger gestört als bei solchen oberhalb. Bei der Bewertung des sensiblen Status muss man an Létiévants fonctions supplées denken, d. h. dass die Berührungsempfindung von anderen Nervenbahnen übernommen wird und ihr Vorhandensein nicht gegen sensible Störung des Radialis spricht. Es können bei kompletter motorischer Lähmung sensible Störungen ganz fehlen.

Es treten ausserdem trophische Störungen der Haut und ihrer Adnexe auf. Die Haut wird faltenlos, blasser und dicker, der Haarwuchs wird spärlich, die Nägel rissig und verdickt, die Haut sezerniert mehr Schweiss. Das Volumen der Muskulatur und auch der Knochen nimmt ab. Es ist dies keine Inaktivitätsatrophie der Muskeln, sondern ein degenerativer Prozess, wie die Entartungsreaktion zeigt.

Vasomotorische Störungen rufen ausser subjektiven Temperaturanomalien auch objektiv fühlbare Wär-

meunterschiede auf der Haut hervor und zeigen sich ferner in lividen Verfärbungen der Haut.

Das elektrische Verhalten des Nerven und seiner Muskulatur kann selbst bei kompletter Lähmung im Anfang normal oder nur wenig herabgesetzt oder auch vorübergehend gesteigert sein. Die elektrische Störung steigert sich in schwereren Fällen zur partiellen und kompletten Entartungsreaktion, zuweilen im Laufe weniger Tage.

Weitere Folgen langbestehender Radialislähmungen sind Veränderungen an den Armgelenken, Verlängerungen der Strecksehnen und Verkürzung der Beugesehnen, ferner Sehnenscheidenverdickungen und Hyperostosen am Metacarpus.

Der geschädigte Nerv bietet bei der Operation verschiedene Anblicke. Er kann teilweise oder ganz durchtrennt sein. Er sieht gerötet aus, sein Neurilemm umhüllt breiige Substanz. Oder er ist verdickt, derb, weiss, vielleicht davor und dahinter verdünnt. Ferner wird er als platt, verdünnt, rotbraun, weich geschildert innerhalb spindelförmiger Anschwellungen. Solche Veränderungen können sich über mehrere Centimeter erstrecken. Schliesslich ist der Nerv auch zuweilen aus dem Narbengewebe, das er durchzieht, überhaupt nicht herauszuerkennen.

Bei der Besserung der Lähmung schwinden zuerst die Neuralgien meist und die Sensibilitätsstörungen gehen zurück, aber Reste der letzteren bleiben hartnäckig lange bestehen, so eine Hypaesthesie der Haut über dem ersten und zweiten Metacarpus.

Die motorische Besserung folgt nicht mit Sicherheit dem Verschwinden der Neuralgien und Sensibilitätsstörungen; besonders weil die letzteren ja von anderen Nervenbahnen übenommen worden sein können. Für leichte Motilitätsbesserungen ohne weiteren Fortschritt werden auch Létiévants fonctions suppléees,

allerdings nicht ohne Widerspruch, herangezogen. Die grobe Kraft kehrt selten in der alten Stärke und dann erst nach Jahren zurück.

Die elektrische Erregbarkeit folgt beim Rückgang der Lähmungserscheinungen ebenso wie bei deren Eintritt den Veränderungen der willkürlichen Bewegungen nach. Sie kann an der Läsionsstelle noch erheblich herabgesetzt sein, während die willkürlichen Bewegungen schon völlig zur Norm zurückgekehrt sind. Der oberhalb der Läsion einwirkende Reiz löst jedoch eine Zuckung aus, sobald für den willkürlichen Reiz die Leitung wieder hergestellt ist. Das Verhalten der Entartungsreaktion werde ich an späterer Stelle in Verbindung mit der Indikationsstellung zur Operation besprechen.

Zur Beantwortung der in dieser Arbeit gestellten Frage ist es ferner wichtig, die auslösenden Momente für die Nervenlähmung zu betrachten.

Die Nervenlähmungen nach Knochenbruch werden nun mit Vorliebe eingeteilt in primäre und secundäre, wozu noch bei einzelnen eine sogenannte Zwischenstufe kommt. Primär sind solche Fälle, in denen der Nerv bei Unfall selbst in sofort merkbarer Weise geschädigt worden ist. Secundär heisst eine Schädigung, welche erst im Laufe der Frakturbehandlung hervortritt. Hiervon werden nun als Zwischenstufe die Fälle abgetrennt, bei denen die Nervenlähmung erst einige Zeit nach dem Unfall deutlich wird und allmählich zunimmt, aber ihren Ursprung schon vom Tage des Unfalls an genommen haben muss. Als eigentliche secundäre Lähmungen zählen dann nur die, welche einer während des Heilungsverlaufes auftretenden Ursache ihre Entstehung verdanken. Die primären werden meist als Contusions-, die secundären

als Compressionslähmungen angesehen. Es mögen drei Beispiele folgen:

Primäre Contusionslähmung: Trendelenburg 1895, nach Riethus Fall I. Kutscher, dem ein herabstürzender eiserner Träger gegen den linken Oberarm fiel. Fraktur etwas unterhalb der Mitte, Hautwunde an der Oberarmaussenseite mit der Fraktur communizierend. Nervus radialis vollkommen frei in der Wunde, von der Unterlage abgelöst. Sensibilität normal, Extension der Hand sofort herabgesetzt, kraftlos. — Naht und Drainage der Wunde, Gipsstreifenverband. Reaktionsloser Verlauf. Consolidation der Fragmente in guter Stellung. Radialisfunction nach zwei Monaten wieder hergestellt, nur die rohe Kraft vermindert.

Zwischenstufe: Trendelenburg 1897, nach Riethus Fall X. Bäcker, 18 Jahre, Fall auf den linken Arm. Subcutane Querfraktur des linken Humerus etwas oberhalb der Mitte, starke Dislokation der Fragmente nach der Seite. Das untere Fragment ist nach innen, das obere nach aussen verschoben. Deutliche Crepitation und abnorme Beweglichkeit. Motilität und Sensibilität überall normal. — Nach drei Tagen treten die ersten Lähmungserscheinungen in Form von Ameisenkribbeln am Dorsum des dritten Fingers auf. Nach 15 Tagen motorische Radialisparalyse, fast vollständige Anaesthesie am Rücken der ersten drei Finger, Verminderung der Sensibilität am Dorsum manus. — Blosslegung des Nerven am 19. Tage: Er läuft fast rechtwinklig abgeknickt über die vorspringende Kante des oberen Fragmentes und ist an der Druckstelle durchscheinender, schmaler. Lysis und Abmeisselung der Knochenkanten. Erfolg: Am nächsten Tag wieder Gefühl in den anaesthetischen Bezirken, am drittnächsten Tag ist auch die Extension der

Finger und Hand vollkommen möglich, wenn auch noch einen Monat lang schwächer als rechts.

Sekundär: Neugebauer 1896. Handlanger, 18 Jahre alt. Vor 9 Jahren 4 Klafter tiefer Sturz. Bruch des rechten Oberarms im untersten Abschnitt, vollkommene Gebrauchsfähigkeit des Armes nach drei Monaten. — 6 Wochen vor Aufnahme in die Wölfler'sche Klinik vertauscht er den leichten Handlangerdienst in einer Papierfabrik mit dem schweren als Zulanger beim Bau. Seitdem wachsende Schwäche im Arm. Nach 4 Wochen rasch zunehmende Schmerzen in der Ellenbeuge, besonders bei Bewegungen. Ausserdem Gefühlsabnahme „Totsein" in der rechten Hand. Patient bemerkt einen schmerzhaften Knochenvorsprung in der Ellenbeuge. — Bei der Aufnahme: Leichter Grad von E. a. R., herabgesetzte Motilität und Sensibilität. Operation: Verwachsung des in Narbengewebe eingebetteten und verdickten Nerven mit einer 1 cm hohen leistenförmigen Exostose, welche knapp über der Trochlea nach aussen zieht. — Innerhalb der nächsten 18 Monate trotz zweimaliger Lysis, Excision der teilweise verkalkten Bindegewebsnarben, Unterbetten des Radialis mit weichem Gewebe. Jedesmal innerhalb weniger Monate Rezidiv der Lähmung, nachdem inzwischen der Arm vollkommen gebrauchsfähig geworden war. Dann nochmalige Lysis und Narbenexcision, Nerv mit Thierschschen Epithellappen umkleidet. — 9 Monate nach der letzten Operation arbeitet Patient wieder vollkommen ohne Schmerzen, ohne Lähmung als Tischler.

Der Nerv wird primär geschädigt:

1. unabhängig vom Knochenbruch durch Quetschung, Zerrung, Zerreissung, Durchschneidung.

2. abhängig vom Knochenbruch durch Quetschung, Zerrung, Anspiessung, Interposition zwischen die Bruchenden.

Secundär wird der Nerv lädiert durch:

1. Dauernde Dehnung über falsch stehende Bruchstücke,
2. Druck durch Callusmassen,
3. narbige Bindegewebseinschnürung,
4. Interposition bei Pseudarthrose,
5. Fistel- und Nekrosenbildung.

Bei der Operation imponieren oft Callusmassen als Grund für die Lähmung, wo jedoch anfangs falsche Stellung der Fragmente der Anlass war, während die Calluswucherung erst später hinzutrat. Der Nerv wird zuweilen in teils knöchernen, teils bindegewebigen Kanälen gefunden, ohne jedoch einem stärkeren Druck ausgesetzt zu sein. In einem Fall verschwand der Nerv ganz im Knochen, durchzog das Mark und kam dann tiefer wieder zum Vorschein. Die Dislokation der Fragmente veranlasst die schwerste Degeneration, da hier der Nerv nicht nur an einer kleinen Stelle, sondern durch die Dehnung auf längere Strecken abwärts, wie auch besonders aufwärts nachhaltiger geschädigt wird, als bei einer einfachen lokalen Einschnürung.

Die theoretische, oben angeführte Trennung von Zwischenstufen und eigentlich secundären Stellen kommt klinisch weniger in Betracht.

Riethus meint, dass bei primären Lähmungen von Anfang an eine Störung der Motilität zu beobachten sei, während die Sensibilität zuweilen ganz intakt bleibe. In Gegensatz hierzu leide letztere bei secundären Fällen zuerst.

Neugebauer vertritt den Standpunkt, dass bei secundären Paralysen zuerst Störungen der Muskelernährung auftreten, dann die Willensleitung erlischt

und zuletzt die Sensibilität schwindet. Auch sensible Reizerscheinungen können den Anfang machen, wenn die Compression sehr gering ist.

Fessler sagt, dass die allmählichen secundären Schädigungen mit Hyper- oder Paraesthesien beginnen, worauf dann die sensible und motorische Lähmung ohne Regel folgten; bei schneller Schädigung treten die Lähmungen sofort ein.

Aus dieser Verschiedenheit der Meinungen kann man entnehmen, dass das zeitliche Auftreten der einzelnen Symptome keine Schlüsse ziehen lässt. Auf die Unterscheidung, ob primär oder secundär, ist auch weniger Gewicht zu legen, als auf die Schwere der Lähmung und andere Gesichtspunkte, zu der die nachfolgenden Erörterungen führen werden.

Die Erkennung, welche Art von Lähmung vorliegt, wird auch noch durch äussere Umstände behindert. Bei frischen Frakturen ist nämlich eine genaue Nervenuntersuchung und Beurteilung der vorhandenen Paresen und Schmerzen nicht immer möglich. Schwellungen, komplizierte Brüche, gleichzeitige entferntere Verletzungen, sowie die Rücksicht auf den Allgemeinzustand des Patienten wirken hindernd. So muss man warten bis zum ersten Verbandwechsel. Es sei noch nebenbei erwähnt, dass der Wert einer frühen elektrischen Untersuchung beeinträchtigt wird durch die Beobachtung von Albrecht, dass 72 Stunden nach der Durchtrennung der periphere Nervenstumpf noch erregbar ist. Bei einer grossen Anzahl der veröffentlichten Krankengeschichten gibt auch die Anamnese keine klare Auskunft und erst die Operation bringt eine nun nicht mehr ins Gewicht fallende Entscheidung, und auch diese nicht immer mit Sicherheit.

Die genannten Schwierigkeiten lassen eine Forderung um so wichtiger erscheinen: es ist bei der Verbandanlage streng darauf zu achten, dass die Hand

oder wenigstens die Finger frei bleiben, und dass die aktive Beweglichkeit der Hand und Finger im Sinne der Streckung täglich geprüft werde. Nur so kann mit gewisser Sicherheit der Eintritt einer Lähmung in den ersten Stadien schon beobachtet werden. Die von Volkmann in Deutschland eingeführte, von Bardenheuer besonders ausgebaute Methode der permanenten Streckverbände bietet hierfür volle Möglichkeit. Es sind für die Oberarmfrakturen Heftpflasterverbände mit Zug durch Gewichte oder solche durch Federkraft in Gebrauch, bei denen der ganze Unterarm für Bewegungen frei bleibt. Bei jeder Art Verband ist ferner darauf zu sehen, dass die Stelle des vorspringenden Bruchwinkels vor starkem Druck geschützt wird und womöglich durch besondere Bindenzügel diesem Winkel entgegengearbeitet wird.

Das veranlassende Moment lässt sich dann auch oft noch beseitigen. So kann eine Parese, die durch Verschiebung der Fragmente im Verbande oder beim Verbandwechsel entstanden ist, durch Verbesserung der Stellung wieder behoben werden. Hierbei ist die Röntgendurchleuchtung unentbehrlich. Vorteilhaft scheint es bei den Dehnungslähmungen über dislozierte Fragmente zu sein, eine Ueberkorrektion nach der entgegengesetzten Seite auszuführen. Auf diese Weise wird der Rückkehr der Verschiebung und einer erneuten Schädigung durch die späteren Callusmassen besser begegnet.

Wird nun bei der ersten Prüfung der Radialisfunktion eine komplette Lähmung beobachtet, so wird man sich sofort die Frage stellen: „Liegt etwa eine Kontinuitätstrennung vor?“

Létiévant erklärt, dass es für vollkommene Nervenzerreissung spräche, wenn schwerer Oberarmbruch mit ausgiebiger Dislokation und einem Punctum

maximum der Anaesthesie zwischen dem Os metacarpale I und II vorläge.

Fessler schränkt den Wert dieses Zeichens ein. Es habe seine Berechtigung für Brüche oberhalb der Mitte des Humerus. Bei Brüchen unterhalb könne Zerreissung trotz Fehlens obigen Zeichens vorhanden sein.

Oppenheim erklärt auch folgendes Zeichen für unsicher, dass bei erhaltener Continuität ein Druck unterhalb der Narbe eine Empfindung in der Peripherie auslöse.

Wenn nun aber im betreffenden Falle die Gewalteinwirkung sehr stark war und ihre Folgen neben der Paralyse in grossen Gewebsverletzungen mit offener Wunde eine Nervenzerreissung annehmen lassen oder direkt sichtbar gemacht haben, so ist je nach dem Zustand der Wunde das Vorgehen zu wählen. Man wird gut tun, die Reinigung der Wunde abzuwarten und die Naht dann vorzunehmen, wenn eine prima intentio zu erwarten ist, und wird gleichzeitig Bruch und Weichteile versorgen.

Ist der Bruch ein subcutaner, so wird die Diagnose einer Nervenzerreissung mit Vorsicht zu stellen sein. Denn einerseits sind die Fälle von Radialiszerreissung bei Oberarmfraktur sehr selten. Riethus waren 1899 nur 9 Fälle bekannt. Ferner kann sich das Bild nach Resorption der Blut- und Lymphextravasate und, nachdem dem Nerven Zeit gelassen ist, sich von der meist nur vorliegenden Quetschung zu erholen, nach einer Frist von wenigen Tagen bis zu mehreren Monaten, zumal unter physikalischer Behandlung, günstig verändern.

Zu bedenken ist ferner, dass die primäre Nervennaht unter erhöhter Infektionsgefahr steht. Auch kann nach Behebung der ersten Lähmung durch secundäre Einflüsse eine neue entstehen und damit die Notwen-

digkeit einer zweiten Operation, durch die die erste zu einer unnötigen gestempelt wird.

Ich möchte nun an dieser Stelle die verschiedenen Meinungen über die Zeit des operativen Eingriffes bringen. Die Autoren haben dabei Nervenlähmungen teils ohne, teils mit Knochenfraktur im Auge.

Zur Gruppe derer, die früher operieren, gehört Bardenheuer. Er wartet höchstens 8—14 Tage nach der Aufnahme und alsdann bei fehlender Besserung, beim Eintritte sogar der Entartungsreaktion legt er die Frakturstelle bloss, behandelt den Nerven und vernäht die Fragmente.

Reisinger operiert in primären Fällen, sobald sich die Lähmung nach einiger Zeit steigert oder längere Zeit stillsteht, bei secundären operiert er sofort. Helferich schliesst sich dieser Gruppe an. Bei infizierten Wunden warten sie alle erst die Reinigung ab. Auch Mühsam schreitet zur Knochen- und Nervennaht, sowie eine prima intentio zu erwarten ist.

Bank und Riethus sind bei Radialiszerreissung nach Humerusfrakturen auch für die primäre Naht, wobei sie neben anderem auf die Retraktion der Nervenstümpfe hinweisen, die bei stärkeren Graden eine zu grosse Dehnung oder Nervenplastik oder Pfropfung verlangen — Operationen, die eine nicht so günstige Prognose wie die Naht haben. Demgegenüber aber möchte ich auf Kölliker hinweisen, welcher den Nerven nur eine geringe und ungefährliche Retraktionsfähigkeit zuspricht. Ja zuweilen findet man bei der Operation die Nervenstümpfe übereinander gelagert.

Zur mehr abwartenden Gruppe gehören folgende: Fessler gibt eine Frist von 3—6 Wochen nach der Fraktur an, Borchard und Henle von 6—8 Wochen. Borchard's Ansicht ist diese: Innerhalb

6—8 Wochen ist der Bruch im allgemeinen verheilt und man kann daher mit der eventuellen Druckwirkung des Narbengewebes und der Callusmassen wie mit einer abgeschlossenen Tatsache rechnen. Ferner ist eine Muskellappenbildung leichter, da man nicht mehr mit gequetschter Substanz zu arbeiten hat.

Kramer spricht sich mehr für ein späteres Eingreifen aus. Er hatte bei primärer Nervennaht 20%, bei sekundärer 18,8% Misserfolg.

v. Bergmann hat in seinen Vorlesungen gelehrt, dass man bis zu 80 Tagen warten solle, ob der Nerv sich regeneriere.

Auch Flister kommt bei der Besprechung von Fällen von Nervenverletzungen, die wie die von mir nachstehend angeführten aus dem Paul Gerhardt-Stift stammen, zu dem Resultat, dass Aussichten auf spontane Heilung kaum mehr vorhanden sind, wenn sich nach 80 Tagen keine Besserung der Motilitäts- und Sensibilitätslähmungen zeigt.

Hashimoto und Tokuoka sagen im Anschluss an die Erfahrungen in den letzten Kriegen Japans, dass man eine Nervennaht nicht unter 5 Wochen in Angriff nehmen und dass man andererseits nicht unnötig länger als 100 Tage warten solle.

Remak rät, eine Nervenlähmung erst nach beendeter Callusproduktion, aber auch nicht später als nach 4 Monaten vorzunehmen.

Zöge-Manteuffel nimmt den konservativsten Standpunkt ein. Er empfiehlt, bis zu 1½ Jahren mit der Operation unter Massage zu warten, weil solange noch spontane Heilung beobachtet ist.

Um für eine dieser Ansichten Partei ergreifen zu können, ist eine nähere Betrachtung der mitgeteilten Fälle nötig. Wenn ich dabei von positivem Erfolg spreche, so ist dann eine Besserung bis zur Gebrauchsfähigkeit der Hand und Finger gemeint. Ferner möchte

ich noch vorausschicken, dass alle ohne Vermerk angeführten Fälle aus der Sammlung von Fessler stammen. Auf das Zahlenverhältnis der positiven sowie negativen Resultate bin ich nicht eingegangen, da letztere wohl weniger zur Veröffentlichung ermuntert haben und somit selbstverständlich in geringerer Zahl vorhanden sind.

Was ist nun über die konservativ behandelten Lähmungen nach Frakturen zu sagen? Es sind:

Primär: 9 +, Mühsam: 1 +

Secundär: kein Fall.

Zwischenstufe: 7 —, 3 + (letztere nicht ganz sicher, ob nicht auch primär).

Unbestimmt: 2 —.

Bemerkenswert ist an dieser Tabelle, dass sich keine sicher secundäre Lähmung findet, die durch konservative Therapie geheilt ist, dass man hier also immer zur Operation schreiten musste. Die Zwischenstufen zeigen hier auch einen überwiegend ungünstigen Ausgang. Diese beiden Tatsachen sind für meine Stellungnahme von Bedeutung. Die beste Leistung, sei es der Behandlung, sei es der dem Nerven innewohnenden Regenerationskraft, zeigt ein Fall von Ollier 1877. Es bestand eine primäre komplette motorische und sensible Radialislähmung infolge Contusion bei Fraktur noch 5 Monate nachher, jedoch war die elektrische Erregbarkeit noch erhalten. Nach einem Jahr war volle Heilung erreicht, nachdem vom 5. Monat elektrisch behandelt worden war.

Die übrigen Fälle zeigen ein Auftreten der Besserung meist im Laufe weniger Tage bis Wochen. Sie stimmen überein mit dem, was Oppenheim sagt: „Der Verlauf ist in erster Linie abhängig von der Schwere der Verletzung. Einfache Drucklähmungen können in wenigen Tagen bis Wochen zur Heilung kommen. Ist die Kontinuitätsunterbrechung eine

vollständige, so ist auch im günstigsten Falle eine Restitutio ad integrum nicht vor Ablauf von einigen Monaten zu erwarten."

Wenden wir uns nun zu den Erfolgen der operativen Technik: Fessler führt 54 positive, 10 negative Resultate auf; Mühsam 4 positive, 3 negative.

Primär: 10 +, Mühsam: 3 +, 1 —.

Zwischenstufe: 29 +, 2 —.

Secundär: 8 +, 4 —, Mühsam: 1 +, 2 —.

Unbestimmt: 8 +, 5 —.

Es interessiert zu wissen, welches die Gründe für die Versager sein mögen und warum die secundären und unbestimmten Fälle ein so ungünstiges Bild geben.

Bei den letzten, 11 an der Zahl, ist nun 6 mal sehr spät operiert worden, ein halbes bis über ein ganzes Jahr nach der Fraktur. 3 mal sind die Zeitverhältnisse nicht angegeben oder die Beobachtungszeit nach der Operation ist zu kurz, 1 mal liegt ischämische Muskellähmung vor und ein Fall bleibt unklar. Bei den primären und Zwischenstufenfällen kommen späte Operationen und Eiterung in Betracht. Die Misserfolge verteilen sich übrigens auf alte wie neue Zeit gleichmässig. Besonderer Einfluss von Naht oder Lösung ist nicht zu konstatieren.

Wieviel vom Zeitpunkt der Operation abhängt, soll ein Fall von vielen demonstrieren: v. Bruns 1882: Knabe, 6 Jahre alt, subcutane Fraktur. Nach 6 Wochen bei Verbandabnahme motorische Radialisparalyse. Operation erst nach einem Jahr. Die Nervenenden verlieren sich ganz durchtrennt im Narbengewebe, mit dem Callus verwachsen. Auslösen der Nervenendigungen unmöglich. Erfolg negativ.

Bei den guten Resultaten wurde die Operation am selben Tage bis zu $3^1/_2$ Jahren nachher vorgenommen. Dem Prozentsatz nach fallen die meisten Operationen in den zweiten Monat nach dem Unfall.

Ein sehr günstiger Fall sei hier im Auszug mitgeteilt: Drewitz, 1896: Bruch im untersten Drittel mit Abweichung des obersten Fragmentes nach vorn aussen. Seit der Konsolidation Neuralgien und komplette Lähmung, welche sich nach einem Vierteljahr unter Massage und Elektrizität etwas bessern. Nach 3½ Jahren wegen Schmerzen und Gebrauchsunfähigkeit Operation: Nerv zwischen zwei Knochenspitzen von den beiden Bruchrändern aus in Bindegewebe eingebettet — Lösung. Sofortiges Aufhören der Schmerzen. Besserung der Sensibilität nach 3 Tagen, vom 8. Tage an schmerzfreie Bewegung der Finger möglich.

Die Operationen wurden bei konsolidiertem Bruch vorgenommen, mit wenigen Ausnahmen, die aber kein schlechteres Gesamtresultat gaben.

Die beiden japanischen Autoren hatten 14 Humerusfrakturen mit Radialisparalyse. Sie wurden alle nach verheiltem Knochenbruch und Schusskanal operiert und zwar mit gutem Erfolg 1—5 Monate nach der Verletzung, mit schlechtem 1 mal nach 3½ Monaten bei einem schweren mit Ulnarisverletzung komplizierten Falle und 4 mal nach 7—19 Monaten.

Die elektrischen Verhältnisse sind nur teilweise angegeben. Von besonderem Interesse ist die E. a. R. Bei den konservativ behandelten Fällen wird nicht gesagt, dass sie beobachtet sei. Bei den operierten Fällen wird sie 13 mal erwähnt. Man gewinnt aus diesem Unterschied den Eindruck, dass die E. a. R. eine Indikation zur Operation abgibt.

In dieser Auffassung unterstützen Oppenheims Ausführungen: „Ist am Ende der zweiten Woche die Erregbarkeit noch nicht beeinträchtigt oder nur wenig herabgesetzt, so ist auf eine schnelle Genesung zu rechnen. Besteht E. a. R., so ist die Prognose quoad sanationem zweifelhaft, und die Heilung auch

im günstigsten Falle nicht vor Ablauf von 3—4 Monaten zu erwarten.“ Dies bezieht sich also auf die konservative Therapie.

Sobald später operiert wird, scheint die E. a. R. eine solche Trübung der Prognose nicht darzustellen, auch wenn einige Wochen bis zur Operation verfliessen; auch nicht in Bezug auf die Dauer der Rekonvaleszenzzeit. Ihr Undeutlichwerden, ihr Uebergehen in geringere Grade wird meist zusammen mit dem Auftreten der ersten willkürlichen Bewegungen angegeben. Sehr selten findet sich noch komplett E. a. R. bei völlig wiederhergestellter Motilität.

Die Zeiträume von der Operation bis zu der ersten Besserung und schliesslich zur definitiven Heilung sind sehr verschieden. Die ersten Besserungszeichen können schon in den ersten Tagen nach der Operation auftreten, dennoch wird die völlige Heilung vielleicht erst nach einem Jahr erzielt werden. Andererseits lassen die Besserungssymptome, besonders der Motilität, oft Monate lang auf sich warten und dann kehrt die Gebrauchsfähigkeit plötzlich in wenigen Tagen wieder.

Nach theoretischen Ueberlegungen muss der Zeitpunkt der Operation nach Eintritt der Lähmungen von Einfluss auf die Heilungsdauer sein. Jedoch die klinischen Tatsachen lassen keine regelmässige Parallelität erkennen. Eine sichere Prognose lässt sich also nicht aus dem Abstand von Lähmung und Operation ableiten. An dieser Stelle möchte ich nochmals darauf hinweisen, dass eine beginnende Besserung noch nicht zu sicherer Hoffnung berechtigt. Solche Besserungen können im Anfang noch plötzlich wieder stillstehen, besonders die Rückkehr der Sensibilität ist von geringer Vorbedeutung. Die Bedingungen, unter welchen zu einer zweiten Operation geschritten werden muss, werde ich noch an anderer Stelle erörtern.

Ich möchte vorerst nun aus den bisherigen Erörterungen folgendes Ergebnis feststellen: Bei der Aufnahme einer Oberarmfraktur ist die Untersuchung der Radialisfunktion soweit angängig durchzuführen. Es ist ein Verband anzulegen, der zum mindesten den Fingern freie Beweglichkeit sichert, und diese ist täglich zu prüfen. Wird bei der Aufnahme eine Lähmung festgestellt, so ist man nicht verpflichtet zu operieren, selbst wenn eine völlige Durchtrennung vermutet wird. Man kann sich vielmehr auf die physikalische Therapie beschränken. Durch Röntgenaufnahme muss man sich Klarheit verschaffen über die Stellung der Fragmente, die Beschaffenheit der Bruchenden und etwaige Besonderheiten, die die Schädigung des Nerven verschulden. Schlechte Stellung der Fragmente, Knochensplitter, spitze Bruchenden und bei später eintretender Lähmung: Callusmassen werden durch das Röntgenbild als Ursachen erkannt.

Ist die Konsolidation des Bruches erfolgt vor Ablauf von 6 Wochen, so kann man bei den sicher primären Lähmungen bis zur Vollendung dieser Frist mit gutem Recht warten, ob eine Regeneration des Nerven sich zu zeigen beginnt. Dann aber fängt die Operationsfrage an dringend zu werden. Das Auftreten der E. a. R. berechtigt zur Wahrnehmung der ersten günstigen Möglichkeit für eine Operation.

Bei Lähmungen, die während der Frakturbehandlung sich ausbilden, ist unter Zuhülfenahme des Röntgenbildes nachzuforschen, ob korrigierbare Fehler des Verbandes, der Stellung der Fragmente oder unbeeinflussbare Vorgänge der Knochen- und Weichteilanlagerung zu Grunde liegen. Im ersten Falle sind die nötigen Korrektionen zu versuchen, im zweiten Falle kann man eventl. die Vollendung dieser Prozesse abwarten, auch wenn E. a. R. auftritt, besser ist es jedoch, wenn man sofort operiert. Physikalische Be-

handlung ist stets am Platze, um der Inaktivitätsatrophie der Muskeln entgegen zu arbeiten.

Man muss sich bei Beobachtung einer Radialislähmung unter Benutzung aller technischen Hülfsmittel die Frage zu beantworten suchen: „Hat eine einmalige schädigende Ursache vorgelegen oder steht der Nerv unter einer Dauereinwirkung?“ Im ersten Falle warten manche nur 8 Tage, andere bis zu 80 Tagen. Ich habe den Eindruck gehabt, dass in dem hier behandelten speziellen Gebiet infolge der gefährlichen Lage des Nervens im Knochen spontane Regeneration schwerer als an anderen Extremitätenregionen auftritt und möchte, wie schon oben gesagt, mich für höchstens 6 Wochen entscheiden. Im zweiten Falle — der dauernd schädigenden Einwirkung — ist die sofortige Operation, wenn die übrigen Gewebszustände es gestatten, indidiert, nur operative Hülfe kann ja hier den Nerven befreien und ein Zuwarten würde für den Patienten nur unnötigen Verlust an Zeit, Geld und Arbeitskraft bedeuten.

Welche Operationsmethode soll man wählen? Historische Bemerkungen hierzu, sowie detaillierte Beschreibungen der einzelnen Methoden zu bringen, ist in dieser Arbeit nicht beabsichtigt.

Findet man bei der Operation den Nerven durchtrennt, so kommen in Betracht: die einfache Naht, die Plastik, Pfropfung, Transplantation, Tubulisation, Einfügung von Catgutschlingen, decalcinierten Knochenröhren, Magnesiumröhren, Jodoformgazestreifen, Silkstreifen. Die einfache Naht ohne stärkere Dehnung ist den anderen genannten Operationen vorzuziehen und evtl. durch Knochenresektion zu ermöglichen.

Für die Frage, was die Nervennaht leistet, dürfte folgender — von Herrn Prof. de Ruyter ope-

rierter — bisher noch nicht veröffentlichter Fall von Interesse sein:

Eine Schussverletzung aus dem südwestafrikanischen Kriege kam über drei Monate nachher zur Operation mit einer ausgesprochen Peronäuslähmung. Bei der Operation findet sich an der lateralen Seite des Ischiadicus eine Lücke, welche umschnitten und zugezogen wird. Nach ungefähr 10 Tagen zeigt sich die erste Besserung der Motilität. Das Bein wird schliesslich wieder völlig gebrauchsfähig. Patient fällt beim Tanzen hin und hat sofort wieder eine Peronäuslähmung. Baldige Operation erweist, dass der Nerv an der alten Stelle eingerissen ist. Erneute Naht unter plastischer Zuhilfenahme eines Teiles aus dem oberen Segment. Nach drei Tagen erster Eintritt der Besserung, nach 14 geheilt.

Wie weite Abstände bei der Naht durch Dehnung ohne Schaden überwunden werden können, lässt sich mit einer Zahl nicht beantworten. v. Bergmann hat es z. B. verstanden, durch extreme Beugung in den Gelenken einen Defekt von 7 cm auszugleichen und zur Heilung zu bringen.

Wenn keine Kontinuitätstrennung sich bei der Operation ergibt, so begnüge man sich mit der Lysis. Das Aussehen des Nerven oder das Ergebnis seiner direkten elektrischen Reizung inmitten der Operation möge nicht den Operateur zur Resektion eines degeneriert aussehenden Nervenstückes verleiten.

In den mir vorliegenden Fällen ist das Verhältnis von Lösung zu anderen Operationen wie 4 : 1. Neben der einfachen Naht finden sich eine Transplantation und zwei Pfropfungen, deren Misserfolge nicht der Methode, sondern der späten Operation und den damit zusammenhängenden Schwierigkeiten wohl zuzuschieben ist. Eine dritte Pfropfung, die schon zwei Monate nach der Fraktur vorgenommen

wurde, hatte dementsprechend guten Erfolg. Im übrigen sind die Rekonvaleszenzzeit und der Erfolg überhaupt bei allen Operationsmethoden kaum vorauszusagen.

Zur Neurolyse gehört zuerst eine Lösung des Nerven aus seiner Umgebung, dann Entfernung der schädigenden Ursachen, also Bindegewebsnarben, Callusmassen und Knochenvorsprüngen. Eine Einbettung in Muskelgewebe, weniger gut in Fettgewebe, ist erforderlich. Man lege dabei den Nerven möglichst zwischen unverletzte mit Fascie bedeckte Muskelflächen, hülle ausserdem den Nerven noch vielleicht in eine nach Foramitti gehärtete Kalbsarterie, weniger gut in Thirsch'sche Epithelläppchen. Ferner sei noch an die Dehnung des Nerven, die wetzsteinförmige Excision aus verdickten Stellen, sowie an die sehr dienliche Nervenscheidenspaltung erinnert. Es wird auch Wert gelegt auf eine gleichzeitige Ueberkorrektion des Bruches nach der dem Radialis entgegengesetzten Seite, also Herbeiführung einer nach innen konvexen Winkelstellung.

Die Nachbehandlung mit Elektrizität soll im allgemeinen sofort beginnen. Nach der Nervennaht warten jedoch einige Autoren erst 3—4 Wochen, nach welcher Zeit die Nervenstümpfe meist verwachsen sind, während andere gerade die Vereinigung der Stümpfe durch elektrische Reize fördern zu können glauben. Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, wollte ich die feineren Unterschiede der Methoden der elektrischen Behandlung hier weiter erörtern.

Wenn sich nun keine Besserung zeigen soll, so wird der Arzt schliesslich sich die Frage vorlegen müssen, ob nicht eine Wiederholung der Operation angebracht ist. Neue Verwachsungen des Nerven im Narbengewebe, erneuter Callusdruck können der

Grund für das Ausbleiben, den Stillstand oder Rückgang der Besserungserscheinungen sein. Gewährt das Röntgenbild Aufklärung und zwar eine für eine Operation sprechende, so zögere man nicht. Andernfalls geht aus den oben erwähnten Heilungszeiten hervor, dass im allgemeinen vom Ende des dritten Monats an der Gedanke an eine erneute Operation erwogen werden kann. Fessler bringt zwei Fälle, in denen zweimal teils mit, teils ohne und 1 Fall, in dem viermal mit schliesslich gutem Resultat operiert wurde. Diesen letzten Fall habe ich schon oben ausführlich angegeben.

Das Wesentliche der Nachbehandlungsperiode ist, dass weder Patient noch Arzt die Geduld verlieren und, wenn keine neue Operation gewünscht wird, bis zu Jahresfrist mit Uebungen, Massage und Elektrizität nicht aufhören.

Im Anschluss an obige Ausführungen möchte ich die Krankengeschichten zweier Fälle von Radialislähmung nach Humerusfraktur veröffentlichen.

1. Fall.

Anamnese: A. T., 27 Jahre alt, Polizeisergeant, früher stets gesund. 1900 an Blinddarmentzündung im Lazarett operiert. Pat. ist am 21. Sept. 1907 beim Aufhalten eines durchgehenden Gespannes zu Fall gekommen, wobei ihm die Räder eines anderen Wagens über linken Arm und linke Brust gingen. Er hat kein Blut gespuckt.

Status: Pat. ist blass, zyanotisch, hat angestrengte oberflächliche Atmung. Er ist unfähig zu sprechen, aber bei voller Besinnung. Nach Abnahme des Verbandes des linken Armes und der linken Brust zeigt sich eine erhebliche Schwellung und livide Verfärbung des linken Oberarmes und Schultergürtels sowie der linken Brusthälfte. Der Oberarm ist kurz

unterhalb der Mitte frakturiert. Am Schultergürtel besteht auch Druckempfindlichkeit, doch ist eine Fraktur hier nicht nachweisbar. Dagegen fühlt man etwa von der 3. bis 7. Rippe deutliche Crepitation und abnorme Beweglichkeit, in der Herzgegend und lateralwärts. Herztöne und Atmung sind von einem klingenden Crepetieren begleitet, jedoch sonst rein deutlich. Der Puls ist kräftig. Dämpfung besteht vorn und seitlich nicht, hinten wird nicht untersucht. Leibesorgane ohne Befund.

Therapie: Morphium, Codein, Eisblase. Streckverband des linken Armes, Heftpflasterverband der linken Thoraxhälfte.

23. September: Atmung etwas freier, besonders nachdem Patient höher gebettet ist. Frische Farben, keine Cyanose.

25. September: Herztöne laut, deutlich accentuiert. Es ist noch Reiben und Scharren bei der Atmung hörbar. Klagen über Hustenreiz.

26. September: abends 39^0. Links hinten vom Schulterblattwinkel abwärts Dämpfung. Ueber der ganzen hinteren Lunge kurzes bronchiales Atmen. Vorn keine Dämpfung, knarrende Geräusche. Puls gut, zwischen 80—100.

27. IX. Probepunktion ohne Erfolg. Abends 38^0.

5. X. Noch immer besteht links hinten bis zum unteren Scapularwinkel Dämpfung mit abgeschwächtem bronchialem Atemgeräusch. Subjektives Befinden gut Probepunktion ohne Erfolg.

10. X. Nachdem die Temperatur bisher zwischen 37^0 und $38{,}5^0$ geschwankt hatte, ist sie jetzt normal. Die Dämpfung links hinten besteht noch, das bisher abgeschwächte Bronchialatmen ist ganz aufgehoben in dem gedämpften Bezirk.

12. X. Röntgenaufnahme: Das untere Fragment ist stark nach aussen und vorn disloziert. Anlegung

je eines Bindenzügels ober- und unterhalb der Bruchstelle mit entgegengesetzter, senkrecht zur Knochenlängsachse wirkender Zugrichtung.

12. X. bis 16. X. wieder $37{,}4^0$ — $38{,}2^0$.

26. X. Keine wesentliche Stellungsbesserung. Ausserdem stechende Schmerzen in dem Gebiet der völlig gelähmten Radialismuskulatur.

Operation in Chloroformnarkose: Schnitt an der Aussenseite des Humerus. Es wird im äusseren Muskelinterstitium bis auf den Knochen vorgedrungen. Es zeigt sich, dass der Radialis im Frakturgebiet dunkelrot verfärbt ist. Das scharfe Ende des nach aussen und vorn dislozierten unteren Fragmentes ist direkt in den Nerven eingepresst. Es wird nun versucht, die dislozierten Bruchenden zu vereinigen, was nur nach Resektion eines ¼ cm breiten Stückes vom unteren Frakturende gelingt. Dann werden die Knochen durch eine Silberdrahtnaht vereinigt. Eine partielle Zerreissung des Radialis, die bei der Reposition der Fragmente entstanden war, wird durch dünne Catgutnähte geschlossen und darauf der Nerv in eine Muskelscheide gelagert, so dass er im Frakturgebiet nirgends mehr direkt dem Knochen aufliegt. Die Wunde wird mit durchgreifenden Seidennähten geschlossen, nur in der Mitte bleibt eine Strecke offen. Schienenverband und Abduktionsstellung des Humerus bei rechtwinklig gebeugtem Vorderarm.

30. X. Pat. zeigt eine geringe Temperaturerhöhung. Allgemeinbefinden gut.

12. XI. Röntgenaufnahme zeigt, dass die Bruchenden wieder auseinander gewichen sind, derart, dass das untere Bruchende nach aussen und vorn steht.

13. XI. Anlegen eines Stärkebinden-Schienenverbandes.

15. XI. Die Röntgenaufnahme zeigt, dass das untere Fragment noch nach aussen, nicht mehr nach vorn verschoben ist.

2. XII. Der Arm wird ohne Verband in eine Mitella gelegt und täglich massiert.

14. XII. Die Fraktur ist fest verheilt, doch der Arm noch völlig gebrauchsunfähig. Passiv können Bewegungen entsprechend etwa $^2/_3$ der physiologischen Exkursionsweite im Schulter- und Ellbogengelenk ausgeführt werden. Die Fähigkeit zu aktiver Bewegung ist gleich Null. Elektrische Prüfung ergibt, dass die Erregbarkeit der Muskeln vom Nervenstamm aus für Medialis und Ulnaris sehr stark herabgesetzt, für den Radialis völlig aufgehoben ist. Die direkte Muskelerregbarkeit ist überall erhalten, im Gebiet der vom Radialis versorgten Muskeln aber nahezu gleich Null. Von den Rippenbrüchen resultieren keine Beschwerden mehr. Hinten unten links findet sich noch immer ein vier Finger breiter Bezirk, wo der Schall abgeschwächt und das Atemgeräusch leiser ist als rechts. Patient wird zur weiteren ambulanten orthopädischen Behandlung entlassen.

23. XI. 1910 (eigene Beobachtung). Von 14. Dezember 1907 bis März 1908 ist Patient wöchentlich 2—3 mal zur Behandlung gegangen. Eine Besserung der Funktion war nie eingetreten, ein Nachlassen der Festigkeit der Bruchstelle ist damals nicht bemerkt worden. Vom Herbst 1908 aber begann die Form des Oberarms sich zu ändern, so dass der untere Teil nach lateralwärts hervortrat und die Bruchstelle locker wurde. Dieser Zustand ist so hochgradig geworden, dass die Deformation jetzt durch den Rockärmel hindurch zusehen ist und dass bei Bewegungen im Schultergelenk oder des Körpers der Unterarm mit der unteren Hälfte des Oberarms hin und her pendelt, als wäre dieser Teil des Armes an der Bruchstelle nur durch die Weichteile mit dem oberen Teil verbunden. Die Pseudarthrose ist somit von fern schon erkennbar.

Die Palpation ergibt eine enorme Beweglichkeit an der Bruchstelle, besonders nach hinten und aussen oben, während die Knickungen nach innen und vorn oben mehr behindert sind. Die Knochenstücke sind nicht in eine Linie zu bringen. Man hat das Gefühl, dass der einzig vorhandene Widerstand nur von dem in dem Knochen steckenden Draht ausgeht, dass aber im übrigen die Knochenenden atrophisch sind und kaum durch Bindegewebe zusammenzuhängen scheinen. Die passiven Bewegungen sind mit eigentümlichem Knacken verbunden, das durch den Draht erzeugt zu werden scheint. Der Patient hat dabei heftig stechende und nachher ziehende Schmerzen. In der Ruhe steht der ganze Querschnitt der unteren Bruchfläche nach aussen neben der oberen, und die Reste der Muskulatur sind nach innen verlagert. Von der Bicepsmuskulatur, welche oberhalb der Pseudarthrose vorhanden sein sollte, ist kaum etwas zu fühlen, vor der Tricepsmuskulatur ist auch nur wenig schlaffes Gewebe vorhanden. Die linke Schulter sieht schmaler als die rechte aus. Dagegen unterhalb der Bruchstelle ist noch Muskelmasse vorhanden, ebenso am Unterarm.

Die subjektiven Beschwerden des Patienten sind Reissen bei Witterungswechsel, vom linken Arm bis zum Kopf und auf der ganzen linken Körperseite bis ins linke Bein. Patient hat selbst beobachtet, dass er Temperaturunterschiede und Nadelstiche nicht fühlt; besonders wenn Regenwetter eintritt, ist die Empfindungslosigkeit gross. Ihr Zustand ist überhaupt schwankend. Patient klagt ferner über Herzbeschwerden, kann keine alkolischen Getränke und keine grössere körperliche Anstrengung vertragen. Erstere machen ihm Herzklopfen und Kongestionen, letztere lassen ihn erblassen und verschaffen ihm Atemnot und Stiche in der linken Seite.

Patient kann im Schultergelenk nur eine Hebebewegung von ca. 45° ausführen, auch wenn das Gewicht des freihängenden Armrestes aufgehoben wird. Im Ellenbogengelenk sind aktive Bewegungen nicht möglich, auch wenn das falsche Gelenk durch geeignete Handgriffe ausgeglichen wird. Passive Bewegungen lassen sich nicht mehr in normaler Exkursionsweite ausführen, besonders nicht bei der Streckung. Die Beweglichkeit der Gelenke der Hand und Finger ist ebenfalls etwas eingeschränkt. Alle Armgelenke knirschen leicht.

Patient kann nur noch wenige Bewegungen ausführen. Die beiden letzten Phalangen des zweiten und dritten Fingers werden hastig gebeugt, die der übrigen Finger gehen kaum mit. Eine Streckung der genannten Phalangen bei gebeugten Fingern ist möglich, dabei wird die Hand etwas gebeugt. Diese geringe Handbeugung ist zugleich mit einer Flexion radialwärts verbunden und tritt ebenso bei der Beugung der Endphalangen auf. Der Daumen kann etwas abduziert und opponiert werden, aber nicht adduziert. Die Finger können etwas gespreizt werden; dabei werden sie auch etwas gebeugt und es werden Schmerzen an der radialen Unterarmseite angegeben. Die Kleinfingerseite ist gelähmt. Alle anderen Hand- und Unterarmbewegungen fehlen, auch die Pronation; nur die Flexionen der Hand radialwärts mehr, ulnarwärts weniger, sind angedeutet unter gleichzeitigem Beugungserfolg. Der Unterschied der Unterarmdicke gegen rechts beträgt am grössten Querschnitt 26 gegen 28½ cm.

Es funktionieren also beim Ulnaris die Interossei und der Flexor carpi ulnaris und profundus. Die Muskulatur des Radialis fällt ganz aus. Am besten hat sich der Medianus gehalten, der in seinem ganzen Gebiet die Herrschaft behalten hat, mit weniger

geschwächter Kraft als der Ulnaris arbeitet und nur die Pronation nicht mehr bewältigt. An dem letzteren können aber auch Kapsel- und Gelenkveränderungen Schuld sein, denn bei der passiven Pronation springt der untere Humerusstumpf nach vorn, bei der Supination nach hinten, auch wenn man ihn festzuhalten sucht. Die Nebenbewegungen, die Patient bei Bewegungsaufgaben macht, beweisen, wie sehr der Patient die Beherrschung seiner Muskeln durch Nichtübung verlernt hat.

Die elektrische Prüfung zeigt, dass aus der Streckmuskulatur überhaupt nichts mehr herauszuholen ist, auch keine träge Zuckung. Der Deltamuskel und der untere Rest der Beugemuskulatur am Oberarm reagieren auf starke Ströme beider Art, ebenso die Beugemuskulatur für die Hand und Finger. E. a. R. findet sich hier nicht.

Die Haut ist links blasser und weniger faltig als rechts und über dem Handgelenk verdickt. Die Prüfung der Sensibilität ergibt: die Berührungsempfindung ist am ganzen Arm herabgesetzt, auf der Streckseite des Unterarmes ganz aufgehoben. Am ganzen Arm bis zur Schulter, wiederum am meisten auf den Streckseiten, ist die Schmerzempfindung sehr gering. Der Temperatursinn ist nur auf den Streckseiten des Ober- und Unterarms gestört, auf dem Handrücken etwas unsicher.

Druck auf die IV. und V. Rippe in der vorderen Axillarlinie ruft Schmerzäusserung und Zusammenfahren hervor. Die Herzkonturen und Rippenränder sind durch kleine venöse Injektionen in der Haut gekennzeichnet. Ein organisches Herzleiden lässt sich nicht nachweisen. Links hinten besteht Schallabschwächung bei leisester Perkussion. Auskultatorisch ist nichts zu bemerken.

Wir haben hier neben Rippenbrüchen einen subcutanen schrägen Oberarmbruch vor uns, der scheinbar durch seitliche Einwirkung schwerer Gewalt veranlasst ist. Es bildete sich eine Verschiebung der Fragmente in der typischen Weise, die eine Radialislähmung meist zur Folge hat, nämlich das Ausweichen des unteren Fragmentes nach aussen in der Richtung auf den Nerven zu. Die Paralyse, die sich daran angeschlossen hat, war am 35. Tage voll ausgebildet. Die nicht zu behebende Dislokation der Fragmente war an sich schon ein Grund zur Operation, die auch für den Nerven wünschenswert war.

Der Operationsbefund spricht dafür, dass vielleicht mit Anspiessung des Nerven vom Unfall ab eine dauernde Ueberdehnung des Nerven stattgefunden hat. Die schwierige Lösung und Reposition brachte dem Nerven noch eine weitere Schädigung. Diese Schädigungen reichen aber nicht aus, das Ausbleiben der Regeneration zu erklären. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Tendenz zur alten Dislokation, die nach der Operation fortbestand und auch zu einer Konsolidation in ungünstiger Stellung führte, den Nerven weiter nachteilig beeinflusst hat. Der einzige Erfolg für den Nerven war das Schwinden der Neuralgien.

Die Gründe dafür, dass die Callusbildung sich verzögerte, sind einerseits in der starken Dislokation zu suchen, andererseits spielte vielleicht auch die fieberhafte Lungenaffektion und die Läsion des Nerven in trophischer Hinsicht dabei eine Rolle.

Warum die Knochennarbe nachgegeben hat und eine Pseudarthrose eingetreten ist, lässt sich nur vermuten. Dieselben Gründe, welche die Callusbildung verzögerten, können Schuld sein, aber es können auch neue Schädigungen hinzugetreten sein, auf die der Patient nicht geachtet hat.

Er hat sich mit dem sich immer mehr deformierenden Arm abgefunden, weil er seinen Vorgesetzten keine Scherereien durch erneute Krankenhausbehandlung machen will, und ist deshalb einer Wiederholung der Operation abgeneigt. Da er nur noch Büroarbeit verrichtet, braucht er den linken Arm nicht. Dieser Mangel des Gebrauchs — der seit Ausbildung der Pseudarthrose beim besten Willen auch nicht mehr möglich war — hat die Inaktivitätsatrophie des nicht völlig gelähmten Anteiles der Armmuskulatur herbeigeführt. Die Nerven dieser Gruppe mögen auch Läsionen und Entzündungen durch die pendelnde Beweglichkeit des unteren Armteiles ausgesetzt sein. Besonders der Ulnaris, der am weitesten nach hinten zu verläuft, kann durch seine nahe Lage am Ligamentum intermusculare mediale und am Ellbogengelenk von Knochenbewegungen und Bandapparatveränderungen in Mitleidenschaft gezogen werden. Da bei allen diesen keine E. a. R. und auch keine komplette Lähmung konstatiert sind, so wird ihre Schädigung verbesserungsfähig sein. Der Zustand des Radialis aber und seiner Muskulatur lässt für diese von einer erneuten Operation — jetzt nach 3 Jahren — wenig erhoffen. Da aber eine, wenn auch nicht sichere Aussicht besteht, die Pseudarthrose durch eine Operation beseitigen zu können, so ist letztere dem Patienten als einziger Ausweg geraten worden.

II. Fall.

Anamnese: A. L., 34 Jahre alt, Strassenbahnschaffner, geriet am 25. Nov. 1909 zwischen die Perrons zweier Strassenbahnwagen, da ein Motorwagen anstatt vorwärts rückwärts ging.

Status: Der linke Oberarm ist dicht unterhalb seiner Mitte gebrochen. Es ist eine Schwellung von mittlerem Umfang vorhanden.

Therapie: Schienenverband.

26. XI. Anlegung eines Heftpflaster-Streckverbandes.

14. XII. Die Fixierung der Knochenfragmente ist soweit gediehen, dass eine Verschiebung gegeneinander nicht mehr möglich ist. — Der Arm wird durch einen fixierenden Verband an den Thorax geschnürt.

21. XII. Die Frakturstücke federn noch. In den Gelenken des linken Armes besteht eine Bewegungseinschränkung entsprechend der wochenlangen Ruhigstellung.

22. XII. Auf Wunsch Entlassung mit Verband zur ambulanten Behandlung.

10. I. 1910. Pat., der den linken Arm in einer Binde trägt, wird auf der Strasse von einem Hund angerannt und kommt zu Fall. Schmerzen fehlen.

11. I. Patient merkt, dass der Arm wieder gebrochen ist — H. Aufnahme. Es zeigt sich, dass der Bruch an der alten Stelle erfolgt ist, dass aber die Fragmente noch soweit miteinander zusammenhängen, dass eine Verschiebung derselben gegen einander nicht möglich ist. — Anlegung eines Heftpflaster-Zugverbandes.

17. I. Schnürung an den Brustkorb unter reichlicher Wattepolsterung.

19. I. Radialislähmung: Die Hand kann nicht dorsal flektiert werden, die Finger im Grundgelenk nicht gestreckt werden. — Wieder Anlegung eines Streckverbandes.

24. I. Der Arm wird nur zwischen zwei Sandsäcke gelagert.

27. I. Beginn der elektrischen Behandlung.

31. I. Ausserdem noch Massage.

19. II. Feste Konsolidation. Die Knochennarbe entspricht der Umschlagsstelle des Nervus radialis und ist kräftig entwickelt. Die Hand hängt bei er-

hobenem Arm in der für eine Radialislähmung charakteristischen Weise schlaff in Beugestellung herab. Erhebung der Hand ist nicht möglich. Die Finger können in den Grundphalangen nicht gestreckt werden, der Daumen nicht abduziert, der Unterarm bei gestrecktem Ellbogengelenk nicht supiniert werden. — Elektrisches Verhalten: Der Radialis ist an seinem typischen Reizpunkt unterhalb der Frakturstelle nicht erregbar. Seine Muskulatur, mit Ausnahme des Triceps, ergibt auf faradische Reizung keine, auf galvanische eine träge Reaktion, allerdings ohne Umkehr der Zuckungsformel. Das Hauptzeichen der E. a. R. ist also vorhanden. Medialis und Ulnaris reagieren normal, jedoch ist die Anwendung stärkerer Ströme als rechts erforderlich — feine Sensibilitätsstörungen. — Auf der Streckseite der Hand und des Unterarms sieht die Haut glatter, geröteter aus und fühlt sich wärmer an als rechts. — Die Beugung und Streckung des Unterarms, die Flexion der Hand werden mit stark verminderter Kraft ausgeführt. Die Schultermuskulatur sieht schlaff aus und die aktive Hebung des Armes bleibt gegen rechts zurück. Die Umfangsdifferenzen beider Arme betragen am Oberarm 1 cm, am Unterarm 1½ cm an den Stellen des stärksten Umfangs.

21. III. Bei der dritten Aufnahme ins Paul Gerhardt-Stift werden folgende Verschlimmerungen festgestellt: es ist die Atrophie des Deltamuskels, des Supinator longus und des Daumen- und Kleinfingerballens deutlich fortgeschritten. Die Unterschiede gegen rechts betragen in der Höhe der Achselhöhle 3 cm, Oberarmmitte und der grössten Unterarmbreite 2½ cm. Ein nennenswerter Händedruck ist garnicht mehr möglich. — Der linke Arm kann nur um etwa 45° abduziert werden, bei fixiertem Schulterblatt um 30°. An der völligen Unterarmstreckung fehlen 10°, an

der Beugung verglichen mit rechts 15°. — Beim Herabhängen des linken Armes wird die Hand schnell dick und bläulich. Im übrigen derselbe Befund wie am 19. Februar.

23. III. Operation in Chloroformnarkose. Einschnitt von etwa 15 cm Länge am Uebergang der vorderen in die seitliche Fläche des linken Oberarms in der Längsachse desselben, handbreit unter Schulterhöhe beginnend. Es wird zwischen M. brachialis und M. biceps bis auf den Knochen eingegangen. Dann werden die Weichteile in der Höhe der Umschlagstelle des Nerven bezw. des Callus von der Aussenfläche und Rückseite des Knochens abgehebelt. Da es nicht leicht gelingt, den Nerven auf diese Weise zur Anschauung zu bringen, wird ein zweiter gleich langer und entsprechend verlaufender Einschnitt am Uebergang der seitlichen in die Rückfläche des Oberarms angelegt. Der laterale Tricepsbauch wird dabei zum Teil durchtrennt. — Der Callus zeigt hier an der Rückseite einen scharfen leistenartigen Vorsprung. Der Nerv hat dementsprechend eine flache anscheinend zirkuläre Einschnürung. Die Knochenleiste wird mit dem Meissel entfernt, der Nerv in Muskulatur eingebettet. Naht der Wunden. In der Mitte der hinteren wird ein kleiner Tampon eingelegt. Leichter Verband. Lagerung des Armes zwischen Sandsäcke.

31. III. Verbandwechsel. Wunden sehen reizlos aus.

3. IV. Salbenlappenverband.

7. IV. Die mediale Wunde ist vernarbt, die laterale bis auf ein 2 cm langes Stück am unteren Wundwinkel. Patient steht auf.

9. IV. Vorsichtige Faradisation der Muskulatur des Unterarms und der Hand. Direkte Reizversuche vom Nerven aus.

13. IV. Entlassung in die ambulante Behandlung mit folgendem Status: Die laterale Wunde bis auf 1 cm vernarbt. Die Atrophie ist gebessert, Sensibilitätsstörungen sind mit Ausnahme der deutlich herabgesetzten Wärmeempfindung sonst in ganz unerheblicher Weise vorhanden. Die Motilitätsverhältnisse sind unverändert schlecht. Der linke Arm kann schon bis $^2/_3$ zur Horizontalen erhoben werden. Die Gelenke sind jetzt frei. — Das elektrische Verhalten von Nerv und Muskeln bei allen Reizungsarten hat sich gebessert. Bei sehr starken Strömen hört die Reaktion auf. Ihre Beurteilung wird allerdings durch die von Stromschleifen hervorgerufenen Zuckungen anderer Muskeln beeinträchtigt. Die A. S. Z. kommt jedoch noch scheinbar der K. S. Z. nahe. Der Zukkungsverlauf ist träge. E. a. R. ist also noch vorhanden, der Uebergang zur partiellen E. a. R. aber schon angedeutet. Die Muskulatur des Ulnaris und Medianus verhält sich normal. — Die Haut des Handrückens ist noch dick, zuweilen livide. Fingerdruck bleibt bestehen.

20. IV. Die Wunde ist vernarbt. — Beginn der Massage.

25. IV. Die Symptome der partiellen E. a. R. sind deutlicher geworden.

10. V. Eine Streckung der Grundphalangen der Finger bei fixierter Hand ist möglich! — Abschwellung der Hand. Keine Tastempfindungsstörung mehr. Die Ansprechbarkeit auf indirekte Reizung hat Fortschritte gemacht.

17. V. Geringe Dorsalflexion und Supination sind möglich!

22. V. Weitere Besserung der Motilität. Der Temperatursinn ist wieder gut. Elektrische Reaktion wie am 10. V.

21. 11. 1910 (eigene Beobachtung). Seit Ende Mai 1910 hat sich Patient nicht mehr behandeln lassen. Bei seiner neuen Tätigkeit in einem Detailgeschäft braucht er den linken Arm wenig. — Die Haut ist normal. Auf dem Handrücken sieht und fühlt man eine Periostverdickung, welche zuweilen durch spontane Schmerzen sich bemerkbar machen soll. Das Gefühl für Berührung und Stich ist in einem dreieckigen Bezirk zwischen erstem und zweitem Metacarpus noch leicht gestört. — Der Arm ist gebrauchsfähig! Die grobe Kraft ist nicht bei der Unterarmstreckung, wohl aber beim Händedruck und Handbewegungen etwas geringer als rechts. Der kann auch noch nicht ganz zur Horizontalen erhoben werden. Die Gelenke sind frei. Die Oberarmlänge ist beiderseits gleich, ebenso oben der Umfang beiderseits 25 cm, der Unterarm hat links 24½ cm Dicke gegen 25½ cm rechts. — Elektrisches Verhalten: Indirekte wie direkte Reizung rufen bei starken Strömen ein Zucken der Muskeln hervor, das nicht träger ist als rechts. Der motorische Effekt einer leichten Fingerstreckung kann auch auf ein Nachlassen der Kraft der gleichzeitig erregten Beuger zu beziehen sein. Die faradische direkte Reizung für den Deltoideus ergibt 10 Rollenabstand gegen 10½ rechts und beim Triceps 9½ gegen 11½.

Der Patient erlitt also zuerst einen Bruch durch schwere Gewalt, der unter guter Fragmentstellung heilte und den Nerven weder beim Unfall noch im Verlauf der Heilung gestört hatte. Dann erfolgte 46 Tage später ein zweiter Unfall, der nun eine starke Callusbildung hervorrief. Diese kann der Grund für die nach 9 Tagen beobachtete Lähmung und bei der Operation gefundene Knochenleiste sein. Es lässt sich aber auch nicht ganz von der Hand weisen, dass

dieser Knochenvorsprung vielleicht seine Entstehung einer Splitterung beim zweiten Unfall verdankt. Jedoch fehlen schliesslich hierfür die entscheidenden objektiven und subjektiven Angaben.

Da keine Besserung, vielmehr einen Monat nach dem Auftreten der Lähmung E. a. R. festgestellt wurde, schritt man am 72. Tage nach dem zweiten Unfall zur Neurolyse. Die erste Besserung der Motilität trat nach 48 Tagen auf. Vorher war die komplette E. a. R. in die partielle übergegangen und hielt sich in dieser Form noch längere Zeit, während die Willensleistung schon funktionierte.

Der Patient wurde mit sich bessernder Motilität entlassen. Die Prüfung nach einem weiteren halben Jahr ergab, obwohl inzwischen nicht behandelt worden war, volle Gebrauchsfähigkeit des Armes. Das Resultat kann somit als ein sehr gutes bezeichnet werden.

Ueberblicke ich den Verlauf meiner beiden Fälle, sowie die Ergebnisse des Studiums der Literatur, so kann ich meine Arbeit mit folgenden Sätzen schliessen:

I. Bei jedem Oberarmbruch ist ein Verband zu wählen, der eine Prüfung der Hand- oder mindestens Fingerbewegung gestattet.

II. Bei einer beim Unfall sofort festgestellten, sicheren Kontusionslähmung kann man bis zu 6 Wochen mit einer Operation warten.

III. Bei allen andern Radialislähmungen operiere man — bevor der Bruch konsolidiert ist — tunlichst nur, wenn die Fraktur es erfordert. Vorher untersuche man mittelst Röntgenbild, ob eine durch Verbandänderung zu entfernende Schädlichkeit vorliegt.

IV. Nach erfolgter Konsolidation ist es bei jeder Radialislähmung ratsam sofort zu operieren, gleich-

gültig seit wann die Lähmung besteht und ob eine physikalische Therapie schon versucht ist.

Die Anregung zu dieser Arbeit, sowie die Krankengeschichten verdanke ich der Güte des Herrn Professor Dr. de Ruyter, dirigierender Arzt am Paul Gerhardt-Stift zu Berlin, dem ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche.

Literatur.

F. v. Auffenberg, 1907, Ueber Nervennaht und Nervenlösung, v. Langenbecks Archiv 82.

Bardenheuer, Köln 1908, Mitteilungen aus dem Gebiete der Nervenchirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 96.

Bardenheuer und Graessner, 1910, Die Behandlung der Frakturen mit Streckverbänden. Deutsche Med. Wochenschrift 46.

Borchard, Posen 1907, Die Verletzungen des Nervus radialis und ihre Behandlung. D. Z. f. Chir. 87.

Broesicke, Lehrbuch d. Anat.

J. Fessler, München 1905, Die Verletzung des Nervus radialis nach Humerusfrakturen. D. Z. f. Chir. 78.

Flister, 1902, Ueber Schussverletzungen peripherer Nerven. Inaug.-Diss. Leipzig.

G. Goldstein, 1894, Ueber Lähmungen des Nervus radialis infolge von Frakturen des Humerus. Inaug.-Diss. Berlin.

T. v. Hashimoto und Tokuoka, 1908, Ueber die Schussverletzung peripherer Nerven. Langenbecks Archiv 84.

Th. Kölliker, 1890, Die chirurgischen Erkrankungen der peripheren Nerven. Deutsche Chirurgie 24.

König-Hildebrand, Lehrbuch der Chirurgie.

Krabbel, Aachen 1909, Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 99, Ref. i. d. Münch. Med. Woch.

H. Kron, 1999, Deutsche Med. Woch. 22.

H. Kramer, 1900, Die Verletzungen des Nervus radialis. Beitr. z. klin. Chir. 28.

Lewin, 1901, Ueber Nervennaht, Nervendehnung und Nervenlösung. Inaug.-Diss. Breslau.

Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten.

Oppenheimer, 1902, Beitr. z. Kasuistik d. Nervenchirurgie. Inaug.-Diss. Kiel.

R. Mühsam, 1908, Nervenlähmungen nach Oberarm-Verletzung. D. Z. f. Chir. 95.

Mühsam, 1906, Vortrag in d. 156. Sitzung der freien Vereinigung d. Chirurgen Berlins. Ref. in Hildebrands Fortschritten der Chirurgie.
Fr. Neugebauer, 1895, Zur Neurorhaphie und Neurolysis. Beitr. z. klin. Chir. 15.
Reisinger, 1907, Ref. in Schmidt's Jahrbüchern 278, S. 198.
G. Riethus, 1899, Ueber Verletzungen des Nervus radialis bei Humerusfrakturen. Beitr. z. klin. Chir. 24.
O. Struck, 1909, Verletzungen des Nervus radialis. Inaug.-Diss. Greifswald.

Lebenslauf.

Verfasser vorstehender Arbeit, Alfred Hermann Reimann, evang., Sohn des Kaufmanns und Stadtverordneten Georg Reimann in Berlin, wurde am 17. November 1884 zu Berlin geboren. Er besuchte das Luisenstädtische Realgymnasium zu Berlin, wo er am 18. Sept. 1902 das Zeugnis der Reife erhielt. Ostern 1903 bezog er die Universität Freiburg, Michaelis 1903 Berlin. Nachdem er sich zuerst mit Germanistik beschäftigt hatte, wandte er sich Ostern 1904 der Medizin zu. Er ging Michaelis 1905 nach Marburg und ein Jahr später nach München. Hier genügte er seiner Militärpflicht mit der Waffe beim I. Kgl. Bayer. Feld-Art.-Rgt. Prinz Regent Luitpold. Dann kehrte er nach Berlin zurück, vollendete am 20. Mai 1907 das ärztliche Vorexamen und am 23. Februar 1910 das Staatsexamen.

Verfasser hat während des Studiums an folgenden Krankenhäusern als Famulus gearbeitet: Charité-Berlin, I. mediz. Klinik (Geh. Med.-Rat Prof. Dr. His); Eppendorfer Allgem. Krankenhaus-Hamburg, I. chirurg. Abteil. (Herr Prof. Dr. Kümmell); Städt. Rud. Virchow-Krankenhaus Berlin, pathol. Institut (Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. Hansemann).

Als Medizinal-Praktikant war Verfasser an nachstehenden Anstalten tätig: Städt. Rud. Virchow-Krankenhaus Berlin, I. innere Abteil. (Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Goldscheider); Ostkrankenhaus-Berlin für Haut- und Geschlechtsleiden (Herr Prof. Dr. Kromayer und Herr Dr. v. Chrismar); Universitäts-polikliniken-München für Ohrenkrankheiten (Herr Prof. Dr. Heine) und für Hals- und Nasenkrankheiten (Herr Prof. Dr. Neumayer).

Verfasser erhielt seine Approbation am 29. Mai 1911.

Verfasser hörte als Student bei folgenden Herren Professoren und Dozenten:

Bier, Bumm, Disse, Engelmann, Flügge, Fraenkel, Gasser, Goebel, Greeff, Harries, Heffter, Henkel, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Klemperer, Korschelt, Kutscher, Jahrmaerker, Lesser, Nagel, Olshausen, Orth, Passow, Pels-Leusden, Richter, Rubner, de Ruyter, Schenck, F. E. Schultze, Schwendner, Senator, Strassmann, H. Virchow, Waldeyer, Warburg, Ziehen, Zincke, Zumstein.

Allen seinen hochverehrten Lesern spricht Verfasser seinen aufrichtigsten Dank aus.